

## Имплементација на Mobile IPv6

Менде Сугаревски, ЕУРМ Доц. Д-р Сашо Гелев, ЕУРМ,

[mende\\_sugarevski@yahoo.com](mailto:mende_sugarevski@yahoo.com) [saso.gelev@eurm.edu.mk](mailto:saso.gelev@eurm.edu.mk)

**Abstract** - Доколку тргнеме од самата динамика на денешниот свет, многу лесно можеме да забележиме дека, за да се одржат сите овие стандарди кои се постигнати во денешницата мораме да ги поткрепиме со модерна и современа технологија. Токму една од овие модерни и современи технологии или стандард кој го зема своето учество во денешницата е мобилната IPv6 технологијата. Овај стандард се стреми да го направи светот на интернет поврзаните податоци подостапен и поопишан за неговите корисници. Што всушност ни претставува оваа технологија? Мобилната IPv6 ни претставува Internet Engineering Task Force (IETF) стандард, кој во својот состав ги има додадено способностите за роаминг на мобилните јазли во една IPv6 мрежа. Главната предност што се нагласува во овај стандард е тоа што мобилните јазли како што се IPv6 можат да ја менуваат нивната точка на поврзување во самата IPv6 интернет мрежа и тоа без да ја менуваат нивната IP адреса. Ова му овозможува на самите мобилни уреди да се движат од една мрежа во друга и сеуште да ја одржуваат постоечката врска. Во овај труд ќе биде објаснато се што ни е потребно да имаме на еден систем за во него да имплементираме Mobile IPv6, и како оваа мобилна IPv6 верзија функционира. Ќе бидат изведени примери кои можат да се симулираат преку Packet Tracer. Преку оваа алатка за симулација ќе ги изведеме следните примери: овозможување на Mobile IPv6 на рутер, конфигурација на Binding<sup>1</sup> информации во Mobile IPv6, сетирање и конфигурација на NEMO во Mobile IPv6, конфигурација и контрола на недостижни пораки и конфигурација и верификација на група хостови.

**Клучни зборови** - Mobile IPv6

### I. ВОВЕД

Мобилната IPv4 обезбедува IPv4 јазлите кои имаат способност да ја задржат својата IPv4 адреса и да ги одржат мрежите и апликациите непрекинати додека се патува низ таа истата мрежа, од друга страна пак кај Mobile IPv6 адресите овозможуваат развивање на мобилна IP мрежа во било каква околина. Не е потребно користење на било какви надворешни агенти за да го користиме Mobile IPv6.

Инфраструктурите на самите системи не мора да бидат надградувани за да ги прифатат мобилните IPv6 јазли. Системот за автоматска конфигурација многу ги поедноставува овие мобилни јазли (mobile node- MN) и задачата за нивното прифаќање на адреси (Care of Address- CoA).

- I. Исто така можат да се набројат подобностите кои ги нуди Mobile IPv6 со нејзиниот IPv6 протокол како на пример: Mobile IPv6 користи IPv6 опционално заглавие (рутирање, дестинација и мобилност) со кој автоматски го користи начинот на откривање на

соседните јазли и користење на нивните карактеристики и нивните сознанија.

Mobile IPv6 користи оптимизирано рутирање со кое автоматски го избегнува триаголното рутирање. Mobile IPv6 јазлите работат транспарентно дури и со јазли кои немаат поддршка на мобилност, но од друга страна тие јазли немаат оптимизирање на рутирачките патишта.

Mobile IPv6 е комплетно backward<sup>2</sup> – компатибилна со нејзините постоечки IPv6 спецификации. Па од ова може да се заклучи доколку во мрежата имаме јазол кој некомплетно ги разбира јазлите, мобилните пораки кои се испраќаат низ мрежата, доколку тој јазол прими некоја од овие пораки и не ја разбира, тогаш тој како повратна порака враќа порака со грешка. Од ова може да се заклучи дека комуникацијата на овај јазол со некој мобилен јазол може да се изведе, но не со оптимизирано рутирање. Структурата на трудот е поделена на сектори (глави), секоја со одредени карактеристики. Во втората глава се објаснува како Mobile IPv6 работи и што се ни е потребно за да имплементираме Mobile IPv6. Во третата глава е објаснат протоколот Nemo и како тој работи. Во четвртата глава е објасната една од поважните компоненти за работа на мобилните мрежи, алатката домашен агент (HA). Во петтата глава е објаснато поврзувањето на кеш во домашниот агент кај Mobile IPv6 мрежите. Во шестата глава се објаснети листите на спојување и надградби во Mobile IPv6 домашниот агент. Во седмата глава се објаснати листите кои ги поседуваат домашните агенти. Во осмата глава е објаснето тунелирање на пораките кои се праќаат низ мрежата. Во деветата глава е опишана безбедноста на овие мрежи и како последна глава се примерите и нивна симулација.

### II. КАКО РАБОТИ MOBILE IPV6

За да се имплементира Mobile IPv6, потребни ни се домашен агент на домашната под-мрежа на која мобилниот јазол ќе има дозвола за домашни адреси. IPv6 домашната адреса (HA) се назначува на мобилниот јазол. Понатаму мобилниот јазол ја задржува новата IPv6 адреса со помош на CoA на мрежата на која сакаме тој јазол да го поврземе. Домашниот агент потоа ја прифаќа магистралата од мобилниот јазол, откако ќе се изврши тоа следно мобилниот јазол го информира домашниот агент за мобилната локација на јазолот. Од тој момент домашниот агент има задача да делува како прокси за мобилниот јазол, така што ќе го прекинува

<sup>1</sup> Binding – спојување

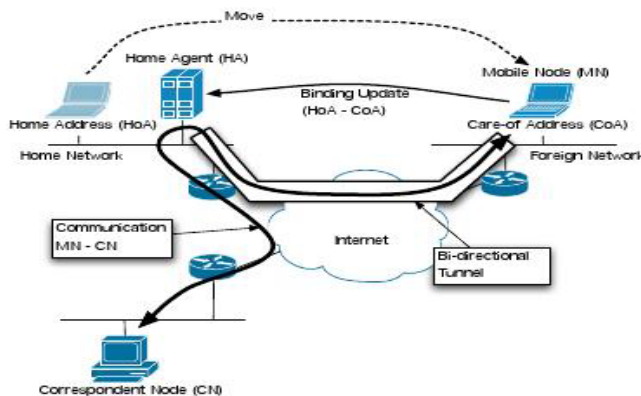
<sup>2</sup> Backword – повратна

сообраќајот кој треба да пристигне до мобилниот јазол, прво сообраќајот ќе го прифаќа домашниот агент, а потоа ќе го тунелира во мобилниот јазол.

Мобилниот јазол го известува домашниот агент за неговата оригинална мрежа за неговата нова адреса, а кореспондентниот или одговониот јазол комуницира со мобилниот јазол за неговата CoA. Бидејќи се употребува филтрирање ingress<sup>3</sup>, мобилниот јазол го тунелира сообраќајот и го враќа назад кон домашниот агент, од ова може да се заклучи дека изворната адреса на мобилниот јазол (таа е домашната адреса) секогаш топографски ќе биди точна.

Исто така Mobile IPv6 има способност мобилниот јазол кој испраќа пакети до некој јазол да го заобиколи домашниот агент. Од ова можеме да се заклучи дека, доколку имаме некои опционални продолжетоци кои сакаат да извршат директно рутирање во мрежата тоа можат да го направат со Mobile IPv6, но од друга страна мора да се нагласи дека овие продолжетоци неможат да бидат имплементирани во сите мрежи.

Директното рутирање е имплементирано во Mobile IPv6 и функциите кои се користат при ова директно рутирање користат IPv6 рутирачко заглавие и IPv6 дестинациско заглавие. Рутирачкото заглавие се користи при испраќање на пакети до мобилниот јазол со користење на CoA, а новата дестинација на домашната адреса е за да се вклучи домашната адреса на мобилниот јазол, затоа што во овај случај CoA се користи како извор на адресата на пакетот. Еден ваков пример е прикажан долу на сликата.



Слика 1: Основни операции на Mobile IPv6

### III. IPV6 НЕМО

Nemo всушност претставува основниот протокол на мобилните IPv6 мрежи кој им овозможува способност тие мрежи да се прикачуваат на различни точки во интернет мрежата. Овај протокол може да се толкува како продолжеток на Mobile IPv6 кој овозможува сесии за секој јазол во мобилната мрежа дури и кога таа мрежа е во движење. Исто така овај протокол овозможува секој јазол кој е приклучен на подвижната(мобилната) мрежа да биде достапен за секој кој има потреба од било кој јазол иако и јазлите се во движење. Мобилните рутери кои ја поврзуваат мрежата со интернетот работат со овај протокол кој

служи како поддршка на самата мрежа во комбинација со HA. Исто така овај протокол дозволува мобилноста на мрежите да биди транспарентна за сите јазли внатре во мрежата.

### IV. MOBILE IPV6 ДОМАШЕН АГЕНТ (НА)

НА – домашниот агент е еден од главните три компоненти за Mobile IPv6. Домашниот агент работи со моменталниот јазол но во исто време работи и со мобилниот јазол за да може да овозможи функционалност на Mobile IPv6.

- Домашниот агент ја одржува соработката помеѓу мобилниот јазол и неговата IPv6 адреса со CoA (новоназначената) адреса од надворешната мрежа

- Кореспондентниот јазол - ни претставува дестинацијата на IPv6 хостот во сесијата со мобилниот јазол

- Мобилниот јазол - ни претставува IPv6 хост кој ја одржува поврзаноста со користење на неговата домашна IPv6 адреса, без разлика на која мрежа во моментот и припаѓа тој јазол

Во понатамошниот тек на овај труд се објаснети неколку начини на кои ќе видиме како овај домашен агент работи во овие мобилни мрежи.

### V. BINDING CACHE ВО MOBILE IPV6 ДОМАШНИОТ АГЕНТ

Можи да се кажи дека кај мобилните мрежи јазлите одржуваат таканаречено одделно поврзување за секоја од нивните IPv6 адреси. Кога рутерот испраќа еден пакет, првата работа која ја прави го пребарува кешот на IPv6 адресата пред да побара од неговите соседи опис за неговото кеширање.

Поврзувањето на кешот овозможува да се има преглед над сите IPv6 адреси на секој мобилен јазол. Содржината на секое пребарување на тие кешови се губи или се бриши кога врската е прекината или рестартирана.

Податоците на кешот се маркираат или како домашни регистрации или како кореспонденти на податоците кои се внесуваат за регистрација. Домашно внесените податоци за регистрација се бришат кога нивниот животен век ќе истечи а другите внесови можеме да се заменат кога ние ќе посакаме или доколку однапред имаме определено некои дефинирани правила за нивното бришење.

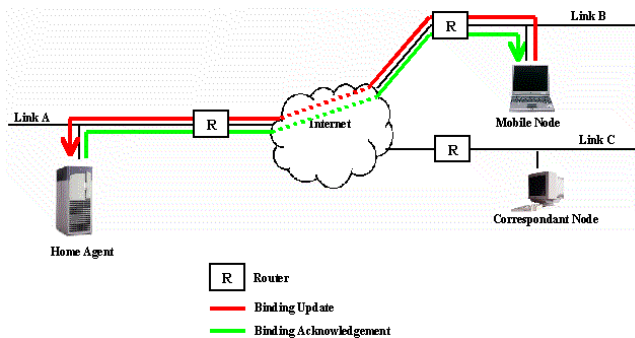
### VI. BINDING ЛИСТА НА НАДГРАДБИ ВО MOBILE IPV6 ДОМАШНИОТ АГЕНТ

Поврзување на надградбите или binding Update (BU), вакава листа мора да биде одржувана од секој јазол. Во оваа листа се запишуваат информации кои се испраќаат од страна на мобилните јазли до времето додека не им е истечен животниот тек. Во листата се запишуваат сите надградби кои ги има испратено мобилниот јазол, тие надградби се испраќаат до оние јазли за кои биле насочени тие надградби, и потоа тие надградби се праќаат до домашните агенти на тие јазли.

Мобилното проширено заглавие кое се користи кај Mobile IPv6 има ново рутирачко заглавие и нови опции

<sup>3</sup> Ingress – со дозвола

за неговата дестинација, и ова заглавие исто така се користи при овие BU процеси. Заглавието се користи од страна на мобилните јазли, и домашни агенти во процесот на испраќање на овие пораки. Еден ваков пример е претставен подолу на сликата.



## VII. ЛИСТИ НА ДОМАШНИТЕ АГЕНТИ

Исто така мора да се напомени дека секој домашен агент и секој мобилен јазол треба да има своја листа на домашни агенти. Оваа листа информира за информациите за секој домашен агент за тој јазол, од кој рутери примил информација тој јазол и кога тој бит за сетирање на домашниот агент е сетиран.

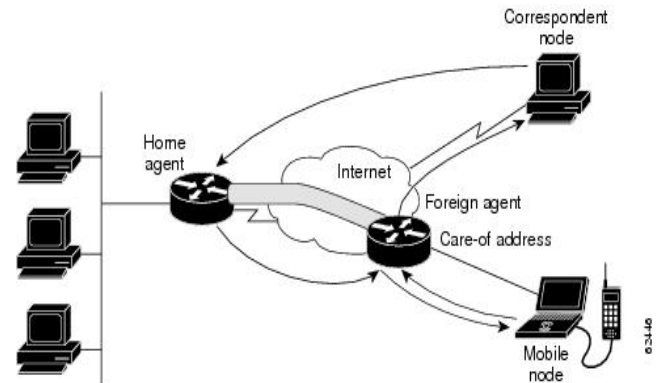
Секој домашен агент одржува листа на одделни домашни агенти за секој линк за кој обезбедуваат функција како домашни агенти. Оваа листа е користена од домашните агенти во механизам за динамички домашни агенти. Исто така секој мобилен јазол во својот состав има табела за да овозможи препознавање на домашниот агент од неговата претходна врска откако тој агент ќе премине во нова мрежа и линк.

## VIII. ТУНЕЛИРАЊЕ

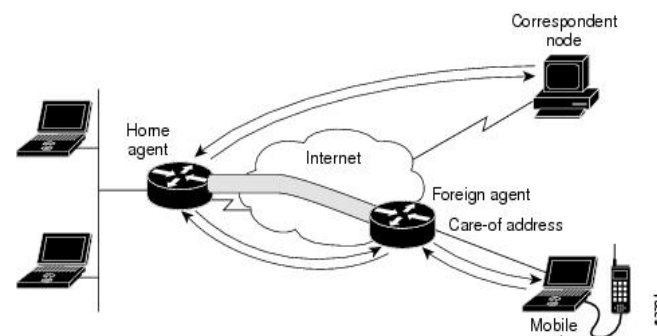
Во овај труд е објаснато тунелирањето на пораките при комуникација на јазлите во Mobile IPv6 стандард на работа. Кога еден мобилен јазол испраќа пакет со користење на неговата домашна IP адреса, која ефикасно секогаш се одржува на домашната адреса, па дури и кога мобилниот јазол врши роаинг од друга надворешна мрежа неговите движења се транспарентни за кореспондирачките јазли.

Податочните пакети кои се адресирани до мобилниот јазол се насочени кон домашната адреса, каде што ни се наоѓа домашниот агент HA кој ги прифаќа и извршува нивно тунелирање и потоа ги сместува во care-of адресата на мобилниот јазол. Тунелирањето има две главни функции кои треба ги извршува и тоа се: енкапсулација на пакетите со податоци за да ги достигнат крајните точки на тунелирањето, и од другата страна треба да изврши декапсулација кога пакетот со податоци е доставен до неговата крајна дестинација. Стандардниот мод за тунелирање е IP Encapsulation, опционално можеме да користиме и GRE и минимална енкапсулација со IP. Значи типично како што објаснивме мобилниот јазол го праќа пакетот до Надворешниот агент FA, кој ги препраќа пакетите до нивната финална дестинација т.е

соодветниот јазол, ова можеме да го видиме подолу на сликата.



Но доколку типографски ја разгледаме сликата можеме да забележиме дека може да се претстави на друг начин бидејќи не ја претставува вистинската IP мрежа туку ја претставува домашната мрежа на мобилниот јазол. Бидејќи пакетот ја прикажува домашната адреса како нивни извор внатре во надворешната мрежа, адресната листа на рутерот го повикува Ingress филтрирањето и ги остава пакетите да ги проследува до нивната финална дестинација. Функцијата наречена иверзно тунелирање го решава овај проблем со воведување на надворешен агент кој ќе ги тунелира пакетите назад до домашниот агент кога тој ќе ги прими од мобилниот јазол. Овај случај е прикажан долу на сликата.



Tunnel MTU откривање претставува механизам за тунелирање и енкапсулација, се користи кај домашните агенти за да избегнат било каква фрагментација на пакетите, кога тие пакети се доставуваат од почетната до нивната финална дестинација. Домашните агенти ги одржуваат овие механизми во целост на проследување на пакетите при што како што кажавме се избегнуваат најразлични грешки при праќањето на пакетите и воедно и нивно намалување и сигурно пристигнување на нивната конечна дестинација.

## IX. БЕЗБЕДНОСТ

Mobile IPv6 користи силна шема за автентификација за да се задоволат безбедносните цели на овај протокол, сите пораки кои се праќаат помеѓу мобилниот јазол и домашниот агент мора да имаат Mobile-Home Authentication Extension (MHAЕ).

Интегритетот на пораките е заштитен од делен клуч кој е 128- битен клуч помеѓу мобилниот јазол и

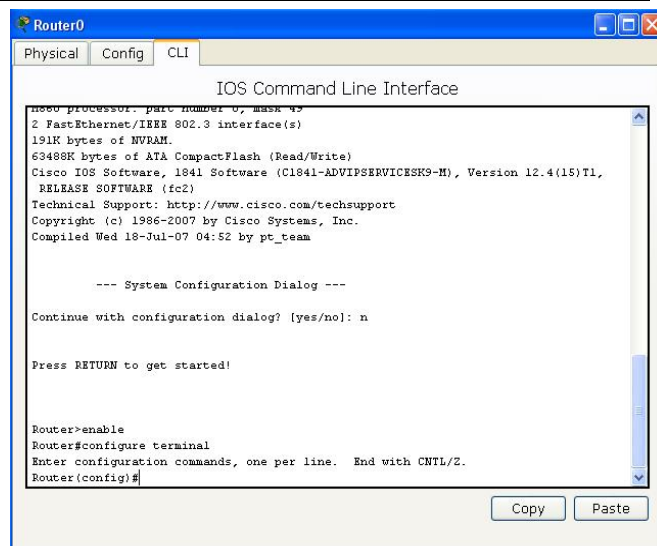
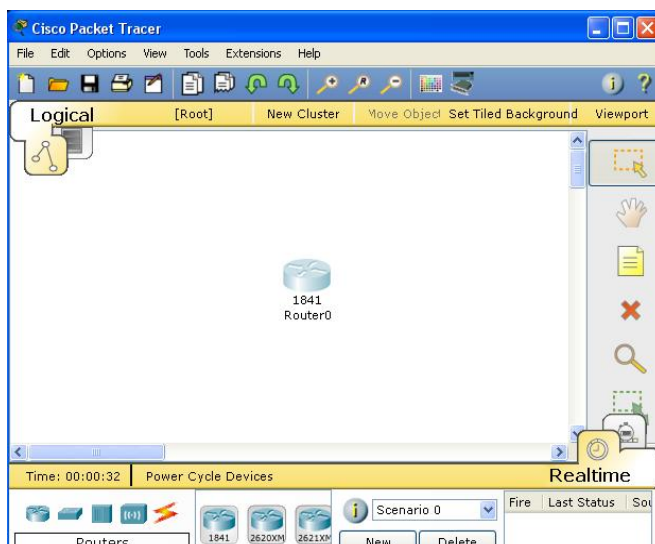


домашниот агент. За да добиеме таква “заклучена” порака се користи дигитален алгоритам (MD5) за да ја пресмета вредноста на автентичноста која зависи и од МНАЕ. Mobile IPv6 исто така има поддршка и на хаш базирани пораки т.е. примачот на пораката ја споредува автентификацијата на пораката со онаа која тој ја содржи, доследно од добиените резултати кои потоа се споредуваат, може да се изврши верификација на самата порака.

Cisco системите користат софтвер кој им овозможува на мобилните клучеви да бидат зачувани на автентификација, авторизација и пребројување (AAA - authentication, authorization, and accounting ) на серверот и да бидат пристапни само со користење на TACACS+ или RADIUS протокол. Можи да се кажи дека Mobile IPv6 во Cisco системите користи и филтери за регистрација кои им овозможуваат на компаниите да вршат ограничување на корисниците кои сакаат да се регистрираат.

## X. ИЗВЕДУВАЊЕ НА СИМУЛАЦИЈАТА

Во претходниот дел на трудот главно беше содржана теоријата за тоа што се е потребно и какви карактеристики има овај Mobile IPv6 стандард. Во понатамошниот дел на трудот ќе претставиме некои едноставни примери со кои подетално ќе се запознаеме со Mobile IPv6 и ќе видиме што се можеме да постигнеме. Како цел ќе бидат земени Cisco уредите и ќе биде објасната основна имплементација на Mobile IPv6 во рутерите. За изведување на овие едноставни примери се користи софтверската алатка Packet Tracer, исто така софтверска алатка од компанијата Cisco. Оваа софтверска алатка ни овозможува да креираме наша сопствена виртуелна средина каде што ние самите ги избираме условите на нашата работа, компонентите со кои сакаме да ја претставиме нашата мрежа и ред други можности. Првиот пример кој ќе го претставиме претставува опис како да сетираме Mobile IPv6 на некој интерфејс и да ги прикажаме Mobile IPv6. Бидејќи примерите се изведуваат над рутер од Cisco системите, тополошката шема на мрежата ќе биде иста за сите примери. Тополошката шема е претсавена подолу на сликата.



Пример 1 : Овозможување на Mobile IPv6 на рутер  
Преку Packet Tracer можеме да избереме еден од рутерите кои ни ги нуди оваа апликација и да започниме со негово конфигурација.

1. Router(config)# interface Ethernet 2
2. Router(config-if)# ipv6 mobile home-agent
3. Router(config-if)# exit
4. Router(config)# exit
5. Router# show ipv6 mobile globals
6. Router# show ipv6 mobile home-agent

Овај пример ни опишува како да овозможиме Mobile IPv6 на некој интерфејс и да се прикажат информациите на тој Mobile IPv6.

Пример 2 : Конфигурација на Binding информации во Mobile IPv6

1. Router(config)# ipv6 mobile home-agent
2. Router(config-ha)# binding
3. Router(config-ha)# exit
4. Router(config)# exit
5. Router# show ipv6 mobile binding
6. Router# show ipv6 mobile traffic

Пред да се стартова Mobile IPv6 на некој интерфејс, пожелно е претходно да се исконфигурираат неговите binding информации на рутерот во таа мрежа. Доколку ги имаме соодветно подесено параметрите како излез од 7 команда можеме да добијаме :

```
Mobile IPv6 Binding Cache Entries:
2001:DB8:2000::1111/64
via care-of address 2001:DB8::A8BB:CCFF:FE01:F611
home-agent 2001:DB8:2000::2001
Prefix 2001:DB8:8000::/64
Prefix 2001:DB8:2000::1111/128
Prefix 2001:DB8:1000::1111/128 installed
state ACTIVE, sequence 23, flags AHR1K
lifetime: remaining 44 (secs), granted 60 (secs),
requested 60 (secs)
interface Ethernet0/2
tunnel interface Tunnel0
0 tunneled, 0 reversed tunneled
Selection matched 1 bindings
```

Пример 3: Сетирање и конфигурација на NEMO во Mobile IPv6

```

1.Router(config)# ipv6 mobile router
2.Router(IPv6-mobile-router)# eui-interface
   Ethernet0/0
3.Router(IPv6-mobile-router)# home-network
   2001:0DB1:1/64
4.Router(IPv6-mobile-router)# home-address
   home-network eui-64
5.Router(IPv6-mobile-router)# explicit-prefix
6.Router(IPv6-mobile-router)# register
   lifetime 600
7.Router(IPv6-mobile-router)# exit
8.Router(config)# exit
9.Router# show ipv6 mobile router

```

Како излез добиаме :

```
Mobile Reverse Tunnel established
```

```
-----
```

```

using Nemo Basic mode
Home Agent: 2001:DB8:2000::2001
CareOf Address: 2001:DB8::A8BB:CCFF:FE01:F611
Attachment Router: FE80::A8BB:CCFF:FE01:F511
Attachment Interface: Ethernet1/1
Home Network:
2001:DB8:2000:0:FDFE:FFFF:FFFF:FFFE/64
Home Address: 2001:DB8:2000::1111/64

```

Како што претходо напоменавме NEMO е основниот протокол кој им овозможува на мобилните IPv6 мрежи да се прикажуваат на разни точки на интернетот. Примерот опишува како да се овозможи и иконфигурира NEMO на еден IPv6 рутер и како да се потврди неговата конфигурација.

Пример 4: Кога IPv6 не е во можност да испрати пакет, тогаш се генерира соодветна недостижна порака која се проследува до изворот на тој пакет. Следниот пример ни претставува како да се иконфигурираат и контролираат овие недостижни пораки.

```

1. Router> enable
2. Router# configure terminal
3. Router(config)# interface ethernet 2
4. Router(config-if)# ipv6 unreachable

```

Со овај пример го овозможуваме генерирањето на овие пораки за секој пакет кој сакаме да пристигни до некој специфициран интерфејс.

Пример 5: Следниот пример ни опишува како да конфигурираме и верификуваме група на хостови и нивните информации во Mobile IPv6. Самиот корисник може да креира групни полиси со користење на хост групната конфигурација.

```

1.Router(config)# ipv6 mobile home-agent
2.Router(config-ha)# binding 15
3.Router(config-ha)# host group profile1
4.Router(config-ha)# address baba 2001:0DB8:1
5.Router(config-ha)# nai @cisco.com

6.Router(config-ha)# authentication spi 500
   key
   ascii cisco
7.Router(config-ha)# exit
8.Router(config)# exit
9.Router# show ipv6 mobile host groups

```

Значи чекор по чекор го извршуваме конфигурирањето, ги специфицираме домашните адреси на IPv6 мобилните јазли, карактеристиките на нивните домашни агенти и конечно со последната команда извршуваме прикажување на информациите

на таа група. Доколку имаме група со име localhost тогаш следните информации ќе бидат прикажани :

```

Router# show ipv6 mobile host groups
Mobile IPv6 Host Configuration
Mobile Host List:
Host Group Name: localhost
NAI: sai@cisco.com
Address: CAB:C0:CA5A:CA5A::CA5A
Security Association Entry:
SPI: (Hex: 501) (Decimal Int: 1281)
Key Format: Hex Key: baba
Algorithm: HMAC_SHA1
Replay Protection: On Replay Window: 6 secs

```

## XI. ЗАКЛУЧОК

Зголеменото побарување на се повеќе мобилни сервиси во изминатите години не доведува до потребата за пронаоѓање на нови верзии како на IP адреси така и на IP протоколот. Новата верзија наречена IPv6 со нејзините подобности: зголемување на адресниот простор, автоматска конфигурација на адресите и интегрираноста на нејзината мобилност ни дава до заклучок дека е ветувачка технологија која ќе ни го овозможи мобилниот IPv6 за подобро утре. Воведувањето на Mobile IPv6 ќе биде често решение на новонастанатите проблеми и на транзитните процеси кои се веќе започнати. Оваа нова технологија ни овозможува поголема ефикасност, робусност и сигурност.

## XII. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Al-Ekram, Raihan. "Mobility Support in IPv6". Waterloo University. 15 Nov 2001. URL:[http://www.swen.uwaterloo.ca/~rekram/presentations/mobility\\_support\\_in\\_ipv6.pdf](http://www.swen.uwaterloo.ca/~rekram/presentations/mobility_support_in_ipv6.pdf) (2 Feb. 2003)
- [2] Aura, Thomas. "Designing the Mobile IPv6 Security Protocol". Microsoft Research. 24 Oct 2002. URL:<http://research.microsoft.com/users/tuomaura/MobileIPv6/> (2 Feb. 2003)..
- [3] Kato, Tsuguo, Takechi, Ryuichi, Ono, Hideaki. "A Study of Mobile IPv6 Based Mobility Management Architecture". Fujitsu. Sci Tech. J. 37 1 June 2001 URL:<http://magazine.fujitsu.com/us/vol37-1/paper09.pdf> (2 Feb. 2003).
- [4] Cisco Systems Implementing Mobile IPv6
- [5] Vijay Devarapalli, Ryuji Wakikawa, Alexandru Petrescu, and Pascal Thubert. Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol. Technical Report RFC3963, IETF, January 2005.
- [6] David B. Johnson, Charles E. Perkins, and Jari Arkko. Mobility Support in IPv6. Technical Report RFC3775, IETF, June 2004.
- [7] Koshiro Mitsuya. ATLANTIS: NEMO Basic Support Implementation, January 2005. <http://www.nautilus6.org/implementation/atlantis.html>.
- [8] Ryuji Wakikawa, Thierry Ernst, and Kenichi Nagami. Multiple Care-of Addresses Registration. Technical Report draft-wakikawa-mobileipmultiplecoa-05, IETF, February 2006.
- [9] WIDE project. The Racoon2 Project, February 2007. <http://www.racoon2.wide.ad.jp/>.

## Имплементација на Mobile IPv6

Mende Sugarevski, Doc. D-r Saso Gelev

**Abstract** - If we see the world that we live in it today, we can see that it has a lot of dynamics standards. Notice that in order to maintain those standards we need to achieve new and modern technology's. One of those technology's is Mobile IPv6. What is Mobile IPv6 ? Mobile IPv6 is an IETF standard that has added the roaming capabilities of mobile nodes in IPv6 network. The major benefit of this standard is that the mobile nodes (as IPv6 nodes) change their point-of-attachment to the IPv6 Internet without changing their IP address. This allows mobile devices to move from one network to another and still maintain existing connections. Although Mobile IPv6 is mainly targeted for mobile devices, it is equally applicable for wired environments. This paper explains what we need in one system to implement this standard. This paper also has a number of simulations performed in Packet Trace. Through this simulation tool the following examples are performed: enabling Mobile IPv6 on the router, configuring binding information for Mobile IPv6, enabling and configuring NEMO on the IPv6 Mobile router, controlling unreachable messages and configuring and verifying host groups for Mobile IPv6.

**Key Words** - Mobile IPv6